

## 5. 総合土砂管理対策

### 5.1 重点課題に対する対策

#### 5.1.1 茅ヶ崎海岸（柳島地区）の侵食対策

河口・海岸域の土砂は、主に洪水により河道域から供給され、河口テラスを通じて漂砂により輸送され柳島地区に到達すると考えられる（図 5.1.1）。

そこで、茅ヶ崎海岸（柳島地区）の養浜量を減らすため、相模ダム等の堆積土砂を有効活用し、自然の営力により河道域から河口・海岸域への海岸構成材の土砂還元量を増加させる。

この対策により、短期的には柳島地区で実施している毎年 1 万  $\text{m}^3$  の維持養浜量を軽減し、中長期的には継続的養浜の解消を目指す。

本対策により柳島地区の継続的養浜の解消及び、ダムによる土砂の堆積の問題の緩和の両対策に対して効果が得られることになる。

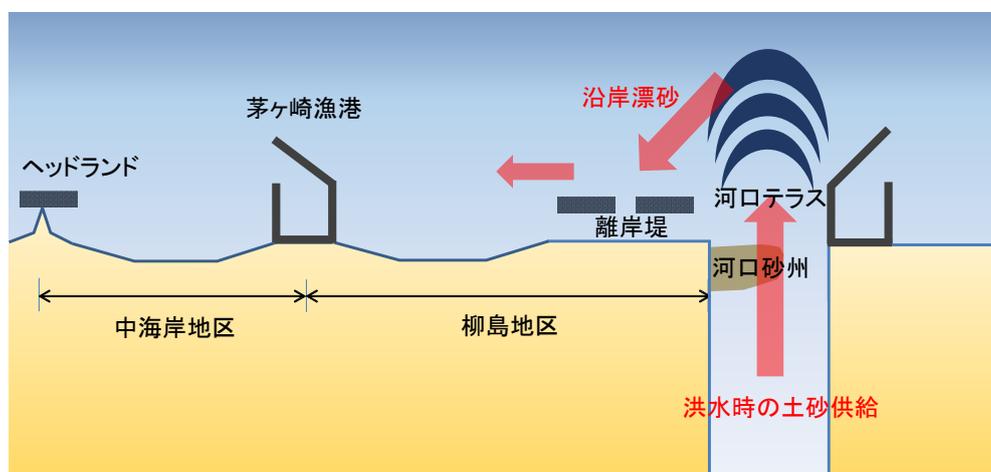


図 5.1.1 河道域から還元された海岸構成材料の柳島地区に到達するイメージ

なお、上記の対策を実施する上で留意すべき事項、効率性や精度向上のために実施すべき事項を以下に示す。

河道域で土砂還元量が増加すると、下流河道の物理環境（瀬・淵分布、水質等）、生物環境（付着藻類、底生動物等）、取水施設、流下能力等に影響を及ぼす懸念がある。このため、現在実施している置き砂箇所下流の付着藻類の生育状況、水質（pH、SS 濃度等）、測量等のモニタリングを継続するとともに取水施設への影響を確認しつつ、土砂還元量を増加させる。

また、土砂還元量の増加による下流河道への影響を軽減・解消できる手法をさらに検討する。図 5.1.2 に示すように、洪水が土砂を運搬する力は流量がある一定量を超過すると急激に増大し、流量が低減すると減少する。このことから、流量低減時に流下しきれなかった細粒土砂が河道に堆積していると考えられる。このため、流量が大きいときにのみに土砂を流下させることにより、下流河道への堆積がしにくく、下流河道への影響を低減できる。置き砂により土砂還元量を増加させる場合、置く高さや平常時の土砂露出を防ぐなど置き方をさらに工夫する。さらに、ベルトコンベア等を用いて流量に応じて土砂還元量をコントロールする手法についても検討する（図 5.1.2、図 5.1.3）。

※土砂還元とは、これまでの「置き砂」を含む。

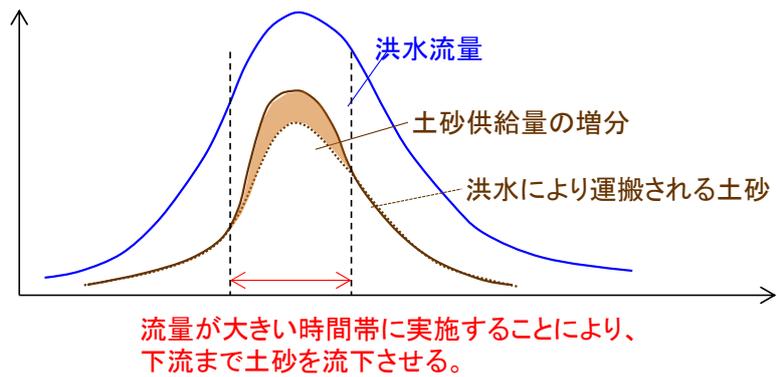
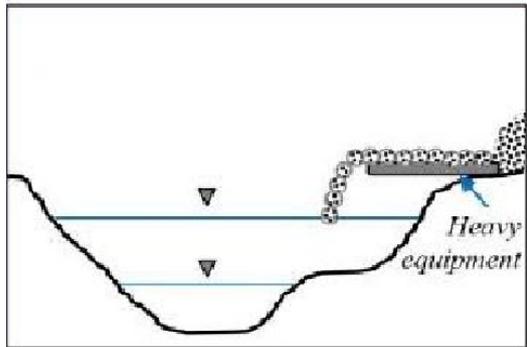


図 5.1.2 下流河道への影響に配慮した土砂還元量増量のイメージ

**土砂還元量をコントロールできる給砂技術の検討**

流量ピーク付近の時間帯に土砂を河道域に還元する具体的な手法の例として、ベルトコンベア（給砂装置）を用いる方法などがある。

**図 5.1.3 土砂還元量をコントロールするイメージ**

出典：(左写真)：Advances in River Sediment Research – Fukuoka et al. (eds)

© 2013 Taylor & Francis Group, London, ISBN 978-1-138-00062-9

(右図)：Hydrological Research Letters 7(3), 54–59 (2013)Published online in J-STAGE

(www.jstage.jst.go.jp/browse/hrl). doi: 10.3178/hrl.7.54

洪水流量と流下土砂の粒径と量の関係を把握するよう努め、下流河道域での問題を解消できるよう適切な土砂還元手法を検討する。

河川からの土砂は、河口テラスに到達しそこに堆積した後、沿岸漂砂により周辺海岸に運搬されることとなるが、到達量のどの程度が海岸域に定着するかについて確認し、目標を達成するために必要となる河道への土砂還元量の目安を設定していく。

### 5.1.2 河道内の土砂移動の極端な不連続性の是正

磯部頭首工、磯部床止めの改築により、極度の深掘れ、土砂堆積の解消を図る。その際、上下流の河道の状況等から水通し幅を設定し、局所的に掃流力が増大する地点を解消し、安定した土砂移動環境を創出することが重要となる。

#### ① 磯部頭首工の改築

現状の上下流の河床縦断形の連続性を踏まえると、頭首工の固定部は現状の上下流の河床縦断形から見て、高い位置に設定されている。また、固定部が高いことに加え可動部の堰上げの影響を受け、土砂堆積により河積が不足している。

これらを解消するため、磯部頭首工を改築する。改築にあたっては、取水機能を維持することを前提条件に流下能力及び土砂移動の連続性を確保すべく総合的に検討する必要がある（図 5.1.4）。

#### ② 磯部床止めの改築

磯部頭首工を改築することで土砂移動の連続性が改善されることが期待される。しかし、磯部頭首工のみの改築では根本的な改善になっていないため、左岸側に集中する洪水流を平面的に拡げ、洪水流の集中を緩和し、掃流力を縦横断的に円滑化できるように、磯部床止めの水通し部の集中・固定化の解消が重要となる。併せて、磯部床止め下流については、陸地化、樹林化した河川敷を整正し、深掘れ箇所を埋め戻し、望ましい河床高にする河床整正などの対策実施が有効である（図 5.1.5）。

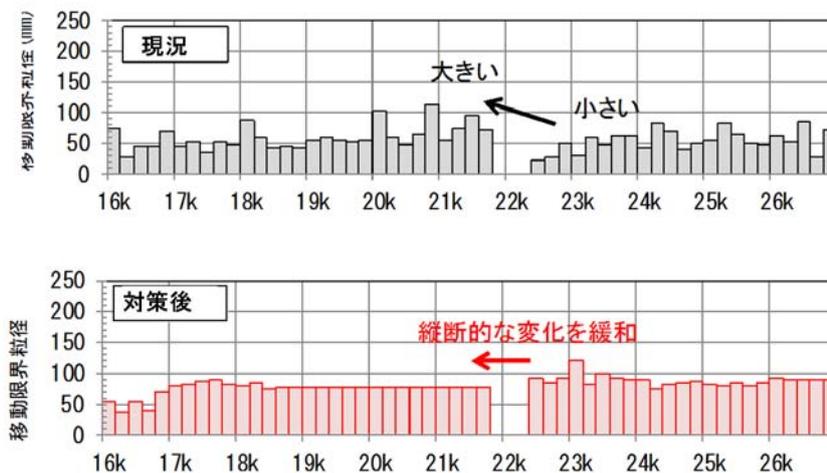
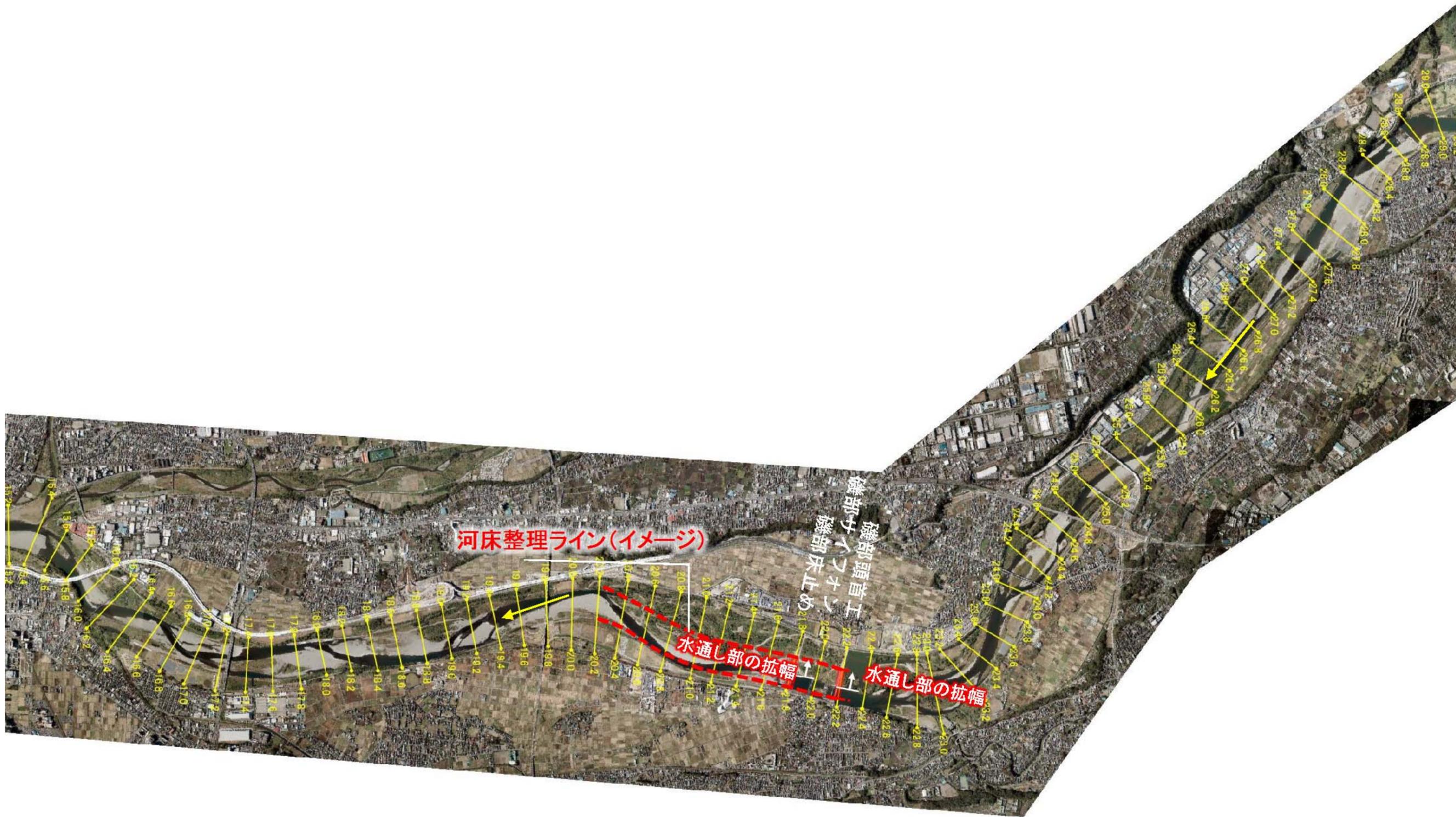


図 5.1.4 磯部頭首工及び床止め改築と河床整正による移動限界粒径の変化のイメージ



※本図はイメージであり、水通しの幅や河床整理ラインは今後決定する。

図 5.1.5 土砂移動が円滑に行われる磯河原のイメージ

## 5.2 流砂系で連携し実施するその他の対策

### (1) 相模湾有数の河口干潟環境の保全

相模川の河口砂州は、大きな出水によりフラッシュされ、その後徐々に海からの波浪により回復するという動態をとっている。干潟は、そのような砂州の上流側に主に形成するため、干潟もフラッシュ、回復の繰り返しという同様の動態をとっている。河口砂州がフラッシュされるような洪水の発生間隔があいた場合に河口砂州及び干潟がどのような状態になるのかなど不明な点が多いためデータと知見を蓄積していく必要がある。

また、近年、各種生物の確認個体数は少ないながらも維持されているため、河口干潟の生物環境に大きな変化は見られていないと考えられる。河道域からの海岸構成材料の還元量増加の影響も含め、引き続きモニタリングを行いながら状況を確認していく。

### (2) 魚類等の水生動物の生息場の保全

宮ヶ瀬ダム弾力的管理試験等（フラッシュ放流）を継続し、魚類等の水生動物の生育場の保全に努める。

また、水生動物の分布とその変化状況を把握するためのモニタリングを継続しつつ、中長期的な視点から、水生動物の生息場の保全を図るための実現可能な手法について検討を行っていく。具体的には、管理運用の範囲での宮ヶ瀬ダムフラッシュ放流により付着藻類の剥離などの効果、下流河道への影響等を把握しつつ、引き続き宮ヶ瀬ダム弾力的管理試験等（フラッシュ放流）を実施していく。

### (3) 河原系植物の生育に適した礫河原の保全・回復

相模川及び中津川では、礫河原環境や河原系植物の分布とその変化状況を把握するためのモニタリングを継続する。陸化した河川敷の掘削等の河床整正を行い土砂が移動できる掃流幅を確保することで、砂州の固定化を解消し、カワラノギクに代表される河原生態系の生息・生育基盤の保全・回復が期待できる。

また、河原系植物の生育環境回復のための対策を、市民団体等と協力して検討・実施していく。

三川合流地点の土丹の露出に対しては、土丹の被覆等の対策を継続するとともに、現状では、地質の分布や特性については、限られた資料から推測していることから、今後はボーリングデータ等を整理し、その分布や性質について確認していく。

また、河道の二極化や樹林化への対策として、宮ヶ瀬ダムのフラッシュ放流量をこれまでより増量させることの有効性、実現性について整理、検討する。

#### (4) 山間溪流環境の保全

有害な土砂移動を抑制し、土砂災害から地域の安全を確保するため、環境への影響に配慮しつつ、砂防堰堤の整備を行う。

また、小鮎川などダムがない流域では、有害な土砂移動を抑制しつつ、無害な土砂を下流河道に流下させ、溪流部の土砂移動の連続性が確保できる透過型砂防堰堤を設置可能な溪流で整備する。

### 5.3 土砂管理対策（とりまとめ）

重点課題及び流砂系で連携し実施するその他の対策について、一覧にとりまとめると以下の通りである。

表 5.3.1 土砂管理対策一覧

| 目標                       | 実施項目                                | 実施主体           |
|--------------------------|-------------------------------------|----------------|
| <b>重点課題に対する対策</b>        |                                     |                |
| 茅ヶ崎海岸（柳島地区）の侵食対策         | 相模ダム等の堆積土砂の河道域への還元量の増量              | 神奈川県、（神奈川県企業庁） |
|                          | 茅ヶ崎海岸（柳島地区）への相模ダム堆積土砂による養浜※         | 神奈川県、（神奈川県企業庁） |
|                          | 河道域への土砂還元量の目標設定（河口域周辺の土砂動態メカニズムの解明） | 国、神奈川県         |
|                          | より効率的な土砂還元手法及び実施の検討                 | 国、神奈川県         |
| 河道内の土砂移動の極端な不連続性の是正      | 磯部頭首工、磯部床止めの改築                      | 神奈川県           |
|                          | 海岸構成材料の移動阻害の緩和（相模ダム等の堆積土砂の河道域への還元）※ | 神奈川県、（神奈川県企業庁） |
| <b>流砂系で連携し実施するその他の対策</b> |                                     |                |
| 相模湾有数の河口干潟環境の保全          | （モニタリングによる状況確認）                     | 国              |
| 魚類等の水生動物の生息場の保全          | （モニタリングによる状況確認）                     | 国、神奈川県         |
| 河原系植物の生育に適した礫河原の保全・回復    | 二極化箇所の河床整正及び樹林化対策※                  | 国、神奈川県         |
|                          | 三川合流地点周辺の土丹被覆※                      | 神奈川県           |
|                          | カワラノギク等が自生するような環境の保全・再生             | 国、神奈川県         |
| 山間溪流環境の保全                | 砂防堰堤の整備※                            | 山梨県、神奈川県       |

※現行で実施中の対策を示す

費用等については今後調整を行う。

実施主体の欄における（ ）書きは関係者を示す。ここに示す実施主体は、5.1 及び 5.2 の対策を踏まえて設定したものであり、今後の対策の実施状況やモニタリング結果等を基に、必要に応じて見直しを行っていくものとする。

## 5.4 モニタリング

本計画の目標を達成するための方策が有効かつ持続的であるかどうかを確認するため、また、方策を実施する上で必要となる流砂系の土砂動態を把握するために、モニタリングを実施する。

### (1) 茅ヶ崎海岸（柳島地区）の侵食対策

ダム浚渫土砂は海岸構成材料を多く含む。河道へ還元すると、河道の主な構成材料よりも細かい（材料s）ため、洪水時に河道には堆積せず、河口部まで到達し河口テラスに堆積する。その後、沿岸漂砂として茅ヶ崎海岸に到達すると考えられる。この動態を利用し、茅ヶ崎海岸に土砂を到達させ、侵食対策を実施するものである。そのため、河道に還元された海岸構成材料が河道、河口部を経て茅ヶ崎海岸まで到達しているかどうかを把握し、河道への土砂還元増量の対策が機能しているか確認する必要がある。

また、ダム浚渫土を河道域への土砂還元増量のために活用する際には、土砂還元や養浜に適した河床構成材料であるかを把握する必要がある。更に、河道域を通過する海岸構成材料が、頭首工や堰等の取水に影響を及ぼしていないかどうかを確認する必要がある。

このため、以下のモニタリングを実施する。

- ・ 対策により海岸構成材料が河道、河口部を通過して、周辺海岸に到達しているかどうかを確認するための縦横断測量、深淺測量
- ・ 適切な河道からの土砂還元量を設定するために、河口テラスから海岸域に土砂が到達する土砂量等を把握するための縦横断測量、深淺測量、流量観測、粒度調査
- ・ 適切な土砂還元量を確保するための河口域周辺の動態メカニズムの解明
- ・ 河道域への土砂還元として適しているかどうかを把握するためのダム湖内堆砂測量・河床材料調査
- ・ 河道域を通過する土砂の影響（取水施設を含む）を把握するための目視確認（現地調査）
- ・ 土砂還元の効果や影響を把握するための物理環境調査（河床材料調査（線格子）、瀬・淵分布調査、洪水時の水質分析、付着藻類調査、底生動物調査）

### (2) 河道内の土砂移動の極端な不連続性の是正

磯部頭首工及び磯部床止めの対策により、平面的に狭小な土砂移動域や、局所的に増大している土砂移動限界粒径、縦断的な土砂移動の不連続性が是正されることが期待される。その効果や影響を把握するためには、対策後に磯部床止め下流の深掘れが緩和され維持されるかどうかを把握する必要がある。また、磯部頭首工及び磯部床止め周辺の平面及び縦断形状が改善されるため、周辺河道において、河道形状が維持されるのか、掃流力が縦断的に平滑化するのか、局所的な土砂堆積が発生して流下能力に影響を及ぼしていないかどうかを確認する必要がある。

このため、以下のモニタリングを実施する。

- ・ 土砂移動の平面的是正及び縦断的な不連続性の是正を確認するための縦横断測量
- ・ 土砂移動限界粒径の是正を把握するための河床材料調査、解析による水理的評価

### (3) 相模湾有数の河口干潟環境の保全

河口干潟環境は、現状では、生物環境に大きな変化は見られておらず、確認個体数は少ないが保全されている。

しかし、河道域への海岸構成材料の土砂還元量増加による対策等により、生物の生息・生育環境が変化する可能性がある。このため、既存の河川水辺の国勢調査等を通じて経年的な変化を確認することで、土砂還元量の増量による生物への影響を把握する。

- ・ 干潟環境の変化を把握するための生物調査（河川水辺の国勢調査の活用）、河口域の縦横断測量、底質調査

### (4) 魚類等の水生動物の生息場の保全

相模川、中津川の河道は、アユ等水生生物の生息場として利用されているため、水生動物の生息場が保全されているかどうかを土砂環境の視点からも把握する必要がある。また、現在実施されている宮ヶ瀬ダム弾力的管理試験等（フラッシュ放流）の効果や影響を把握する必要がある。

- ・ 水生動物の生息場の把握のため河川水辺の国勢調査、航空写真
- ・ 宮ヶ瀬ダム弾力的管理試験等（フラッシュ放流）の効果や影響を把握するための物理環境調査

### (5) 礫河原系植物の生育に適した礫河原の保全・回復

礫河原は、相模川、中津川を特徴づけるものであり、礫河原や河原固有の生物の分布や変化の状況を把握する必要がある。また、砂州の高水敷化や樹林化が生じている場所もあるため、砂州の切下げや河床整正等の対策を実施した場合には、その後、河道が維持され、礫河原環境が創出・維持されているかどうかを確認する必要がある。

三川合流地点周辺の土丹被覆では、創出した環境が維持されるかどうかを確認していく必要がある。また、土丹露出の要因と影響の解明のため、相模川の交互砂州の移動状況や中津川の河道状況の経年変化、ダムによる流況の変化等複数の要因について把握し、要因と影響の解明を引き続き行っていく必要がある。

以上より、礫河原系植物の生育に適した礫河原の保全・回復において、以下のモニタリングを実施する。

- ・ 礫河原及び河原固有の生物の分布及び変化を把握するための生物調査（河川水辺の国勢調査）、航空写真撮影
- ・ 土丹露出の状況を把握するための目視確認、縦横断測量
- ・ 相模川の河床高や交互砂州の変化・伝播の状況を把握するための航空写真撮影、縦横断測量

### (6) 山間溪流環境の保全

土砂災害を防ぐため砂防堰堤の整備を進めていく中で、今後必要が生じた場合には、山間溪流環境の保全について、モニタリングを検討していく。

相模川流砂系総合土砂管理計画におけるモニタリングの一覧を表 5.4.1～表 5.4.2 にとりまとめた。

表 5.4.1 重点課題に対する対策のモニタリング

| 土砂管理対策の目標           | モニタリング  |                                      |  |               |
|---------------------|---|--------------------------------------|--|---------------|
|                     | 目的  | 項目                                   | 実施主体                                       |               |
| 茅ヶ崎海岸（柳島地区）の侵食対策    | 量・質ともに海岸域への土砂還元として適しているのかを確認する。                     | 堆積土砂量、海岸構成材料の含有率の確認                  | ダム湖内堆砂測量・河床材料調査                            | 神奈川県（神奈川県企業庁） |
|                     | 対策により海岸構成材料が河道域を通過して河口、河口テラス、及び海岸域に到達しているかどうかを確認する。 | 河道域の土砂移動状況の把握                        | 河道の縦横断測量                                   | 国、神奈川県        |
|                     |   | 海岸域への到達状況把握                          | 河口砂州、河口テラス、海岸域の深淺測量                        | 国、神奈川県        |
|                     |   | 適切な土砂還元量を確保するための河口砂州・河口テラスの動態メカニズム解明 | 縦横断測量、深淺測量、流量観測、粒度調査                       | 国             |
|                     | 河道域を通過する土砂の影響を把握する。                                 | 取水施設への影響把握                           | 目視確認（現地調査）                                 | 神奈川県          |
|                     |   | 座架依橋下流の土砂還元による効果や影響把握（継続）            | 河床材料調査（線格子）、瀬・淵分布調査、洪水時の水質分析、付着藻類調査、底生動物調査 | 神奈川県          |
| 河道内の土砂移動の極端な不連続性の是正 | 土砂移動の平面的是正を確認する。                                    | 磯部床止め下流の深掘れの状況把握                     | 縦横断測量                                      | 神奈川県          |
|                     | 土砂移動限界粒径の是正を確認する。                                   | 土砂移動の連続性の確認                          | 河床材料調査                                     | 国、神奈川県        |
|                     |   | 移動限界粒径の確認                            | （解析による評価）                                  | 国、神奈川県        |
|                     | 土砂移動の縦断的不連続性の是正を確認する。                               | 河道縦断形状の確認                            | 縦横断測量                                      | 神奈川県          |

実施主体の（ ）は、実態把握や検討において実施主体を支援する主体を示す。

表 5.4.2 流砂系で連携し実施するその他の対策のモニタリング

| 土砂管理対策の目標             | モニタリング                            |  |        |
|-----------------------|-----------------------------------|--|--------|
|                       | 目的                                | 項目   | 実施主体   |
| 相模湾有数の河口干潟環境の保全       | 干潟環境の分布や変化状況の把握                   | 河川水辺の国勢調査、河口域の縦横断測量、底質調査                             | 国      |
| 魚類等の水生動物の生息場の保全       | 水生動物の生息場の分布や変化状況の把握               | 河川水辺の国勢調査、航空写真                                       | 国、神奈川県 |
|                       | 宮ヶ瀬ダム弾力的管理試験等（フラッシュ放流）による効果や影響の把握 | 定点写真、流下土砂量の計測、トレーサ調査、付着藻類調査、大型糸状緑藻類分布調査、河床堆積物調査、濁水調査 | 国、神奈川県 |
| 河原系植物の生育に適した礫河原の保全・回復 | 礫河原及び河原固有の生物の分布及び変化の把握            | 河川水辺の国勢調査  | 国、神奈川県 |
|                       |                                   | 航空写真   | 国、神奈川県 |
| 山間溪流環境の保全             | （砂防堰堤の整備を実施）                      |  |        |

ここに示す実施主体は、今後の対策の実施状況やモニタリング結果等を基に、必要に応じて見直しを行っていくものとする。

## 5.5 総合土砂管理の推進に向けた実施体制

実施主体は、5.1、5.2 に示す対策の実施状況や検討状況、5.3 に示すモニタリングの結果やその評価について、協議会において報告・共有し、また検討会において関係者や関係機関と情報や課題を共有し、議論を深める。協議会、検討会ともに、原則年1回程度の頻度で行う。

対策の実施状況やモニタリングで得られたデータ、協議会、検討会での議論を踏まえ、計画について、5年に1回程度、又は大きなインパクトの発生時に再確認を行い、必要に応じて見直しを検討する。